Массивы и строки в Java

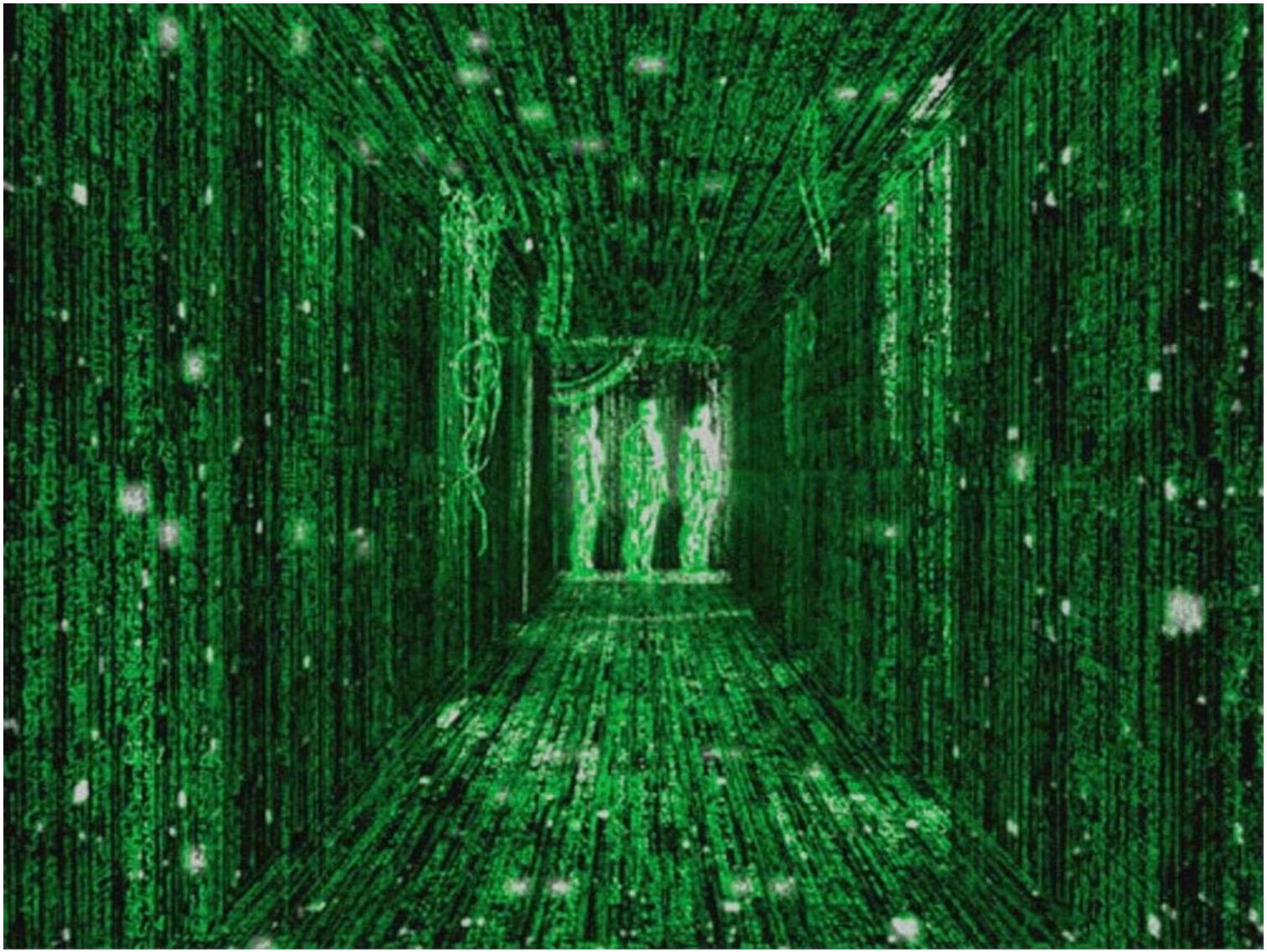
Алексей Владыкин

23 сентября 2013

* ссылочный тип

Ссылочные типы

- Все остальные, кроме примитивных
- Передаются по ссылке
- Являются объектами (`java.lang.Object`)
- Имеют поля и методы
- `equals` / `hashCode` / `toString`



Объявление

- Массив обозначается квадратными скобками

```
int[] numbers;
String[] args;
boolean bits[];
char[] letters, digits;
float rates[], maxRate;
```

Создание

- Массив создается оператором `new`
- Все элементы массива инициализируются нулями
- Размер массива фиксируется в момент создания

```
int[] numbers = new int[100];
String[] args = new String[1];
boolean[] bits = new boolean[0];
```

Инициализация

- Можно перечислить значения всех элементов при создании массива

```
int[] numbers = new int[] {1, 2, 3, 4, 5};
boolean[] bits = new boolean[] {true, true, false};

// this works only in variable declaration
char[] digits = {
        '0', '1', '2', '3', '4',
        '5', '6', '7', '8', '9'};
```

Индексация

- Элементы индексируются с нуля
- Длина массива доступна как `array.length`
- При выходе за границы массива бросается исключение

```
int[] numbers = {1, 2, 3, 4, 5};
// numbers.length -> 5
// numbers[0] -> 1
// numbers[1] -> 2
// numbers[4] -> 5
// numbers[5] -> ArrayIndexOutOfBoundsException
```

Многомерные массивы

- Многомерный массив — это массив массивов

```
int[][] matrix0;
int[][] matrix1 = new int[2][2];
int[][] matrix2 = {{1, 2}, {3, 4}};
int[] row = matrix2[0]

// matrix2[1][1] -> 4
// row[0] -> 1
```

Многомерные массивы

- Разрешены ступенчатые массивы

```
int[][] triangle = {
        {1, 2, 3, 4, 5},
        {6, 7, 8, 9},
        {10, 11, 12},
        {13, 14},
        {15}};
// triangle.length -> 5
// triangle[0].length -> 5
// triangle[4].length -> 1
```

Представление в памяти

- Одномерный массив занимает непрерывный участок памяти
- Двумерный массив занимает $n + 1$ участок в памяти, где n — первая размерность

```
int[][] a = new int[10][1000];
int[][] b = new int[1000][10];
```

Varargs

- Специальный синтаксис для массива аргументов
- Поддерживается с Java 5

```
int max(int[] numbers);
// usage: max(new int[] {1, 2, 3, 4});

int max(int... numbers);
// usage: max(1, 2, 3, 4);
```

Как сравнить два массива

- `a == b`
  сравнивает ссылки

Как сравнить два массива

- `a == b`
  сравнивает ссылки
- `a.equals(b)`
  сравнивает ссылки

Как сравнить два массива

- `a == b`
  сравнивает ссылки
- `a.equals(b)`
  сравнивает ссылки
- `Arrays.equals(a, b)`
  сравнивает содержимое

Как сравнить два массива

- `a == b`
  сравнивает ссылки
- `a.equals(b)`
  сравнивает ссылки
- `Arrays.equals(a, b)`
  сравнивает содержимое
- `Arrays.deepEquals(a, b)`
  сравнивает содержимое многомерных массивов

Как распечатать массив

- `System.out.println(a)`
  выводит «абракадабру» `[I@2ce83912`

Как распечатать массив

- `System.out.println(a)`
  выводит «абракадабру» `[I@2ce83912`
- `System.out.println(Arrays.toString(a))`
  выводит содержимое

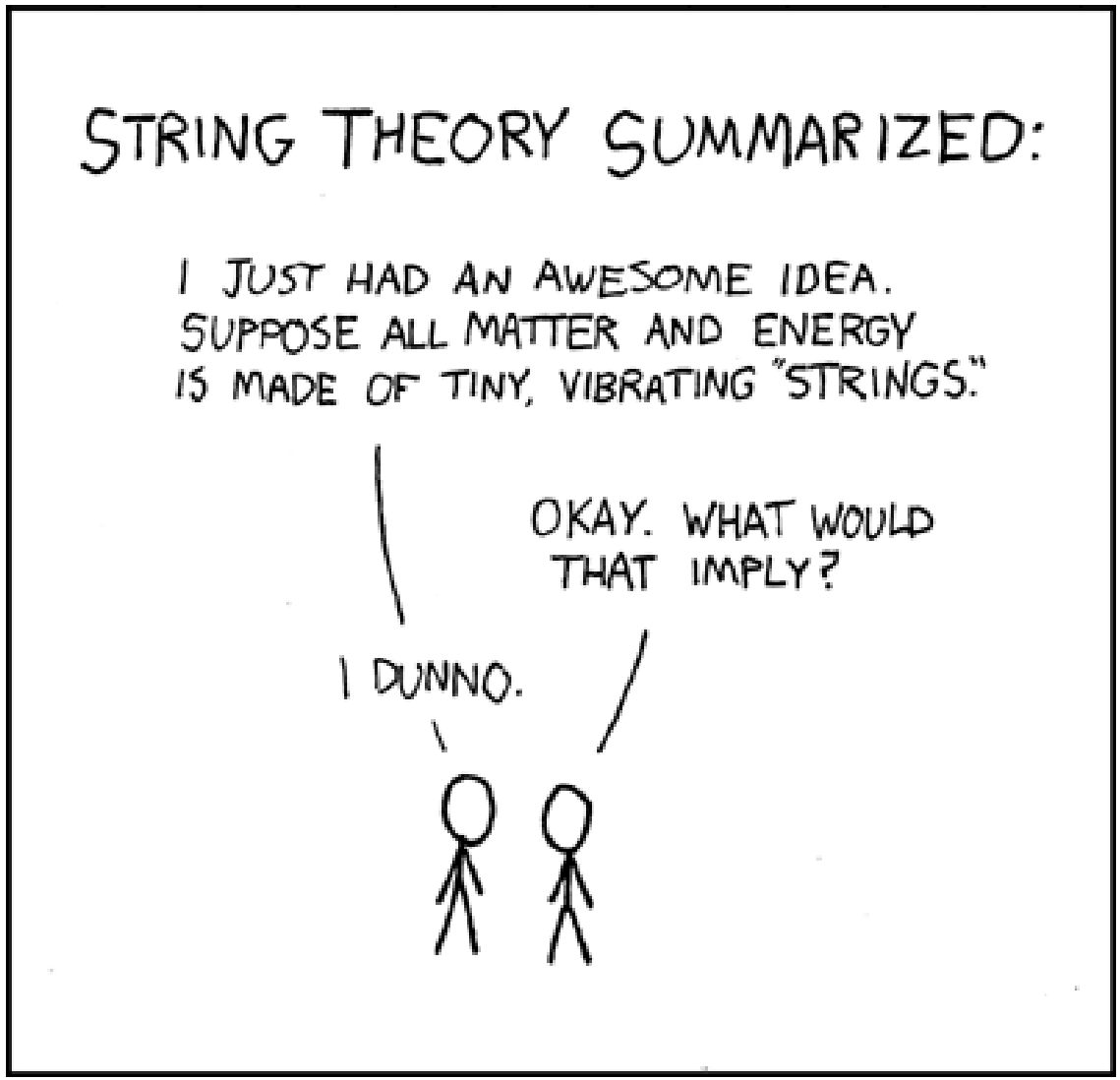
Как распечатать массив

- `System.out.println(a)`
  выводит «абракадабру» `[I@2ce83912`
- `System.out.println(Arrays.toString(a))`
  выводит содержимое
- `System.out.println(Arrays.deepToString(a))`
  выводит содержимое многомерных массивов

java.util.Arrays

- copyOf, copyOfRange
- fill
- sort
- binarySearch

- java.lang.System.arraycopy



http://xkcd.com/171/

- Класс `java.lang.String`
- Последовательность символов произвольной длины
- Строка — это не `char[]`, хотя есть способы конвертации
- Никаких нулевых символов в конце, длина хранится отдельно

Создание строк

- Строковые литералы

```
String zeros = "\u0000\u0000";
String hello = "Hello";
String specialChars = "\r\n\t\"\\";
String unicodeEscapes = "\u0101\u2134\u03ff";
```

Создание строк

- Строковые литералы

```
String zeros = "\u0000\u0000";
String hello = "Hello";
String specialChars = "\r\n\t\"\\";
String unicodeEscapes = "\u0101\u2134\u03ff";
```

- Создание из массива символов

```
char[] charArray = {'a', 'b', 'c'};
String string = new String(charArray);
```

Доступ к содержимому строки

- Строки неизменяемы
- `int length()`
- `char charAt(int index)`
- `char[] toCharArray()`
- `String substring(int beginIndex)`
  `String substring(int beginIndex, int endIndex)`

Конкатенация строк

- Оператор +

```
String helloWorld = "Hello" + " World!";
```

Конкатенация строк

- Оператор +

```
String helloWorld = "Hello" + " World!";
```

- java.lang.StringBuilder

```
StringBuilder buf = new StringBuilder();
buf.append("Hello");
buf.append(" World");
buf.append('!');
String result = buf.toString();
```

- Компилятор преобразует + в операции с StringBuilder

Сравнение строк

- Оператор == сравнивает ссылки, а не содержимое строки
- `boolean equals(Object anObject)`
  `boolean equalsIgnoreCase(String anotherString)`
- `int compareTo(String anotherString)`
  `int compareToIgnoreCase(String anotherString)`


Äîðîãîé ïëàíåò
–
åùý ïðèäýòñ!
KCIO

- JVM использует для строк кодировку UTF-16
  (каждый символ занимает один или два `char`'а)
- Кодировка строк в памяти не зависит от платформы или локали
- Можно конвертировать данные в другие кодировки

Преобразование кодировок

- `byte[] getBytes(String charsetName)`

```
String str = "test";
byte[] ascii = str.getBytes("US-ASCII");
// ascii -> {116, 101, 115, 116}
```

Преобразование кодировок

- byte[] getBytes(String charsetName)

```
String str = "test";
byte[] ascii = str.getBytes("US-ASCII");
// ascii -> {116, 101, 115, 116}
```

- String(byte bytes[], String charsetName)

```
byte[] ascii = {116, 101, 115, 116};
String str = new String(ascii, "US-ASCII");
// str -> "test"
```


ПОНЯЛ ЧУЖОЙ REGEXP
risovach.ru

- Способ задания шаблонов строк для поиска и замены

- Регулярные выражения поддерживаются в стандартной библиотеке Java
- `boolean matches(String regex)`
- `String[] split(String regex)`
- `String replaceAll(String regex, String replacement)`
- `String replaceFirst(String regex, String replacement)`

Язык регулярных выражений

`x`	конкретный символ
`[a-z]`	диапазон символов
`[^a-z]`	любой символ вне диапазона
`.`	любой символ
re`+`	одно или более повторений
re`*`	ноль или более повторений
re`?`	ноль или одно повторение
`(`*re*`)`	группировка
re1`|`*re2*	выбор

Пример

```
String str = "a, b,    c,d,  e";
String[] items = str.split(", *");

// str.split(",[\t ]*");
// str.split("\\s*,\\s*");
```

Пример

```
String str = "abracadabra";
String regex = "(ab|ac|ad|r.?)+";

// str.matches(regex) -> true
```

Пример

```
String str = "(aa)(bb)(cccc)";
String regex = "\\(([^)]*)\\)";
String result = str.replaceAll(regex, "$1");
// result -> "aabbcccc"
```

```
Pattern p = Pattern.compile("a*b");
Matcher m = p.matcher("aaaaab");
boolean b = m.matches();
```

Что сегодня узнали

- Как создавать и использовать массивы
- Как создавать и использовать строки
- Как конвертировать строки из одной кодировки в другую
- Что такое регулярные выражения и какие задачи можно решать с их помощью